

概述

OC9302 是一款专用于 LED 非隔离降压型恒流驱动 IC。芯片工作于电感电流临界连续模式，具有高的转换效率，并且由于采用浮地架构从而实现真正的恒流驱动，恒流精度达 $\pm 3\%$ 。

OC9302 内部集成高压功率三极管，芯片无需辅助线圈供电，外围只需很少的元件就能达到优异的恒流输出。

内部集成多种保护功能，包括过温保护，过压保护，短路保护，开路保护，逐周期限流保护，芯片供电欠压保护等。

OC9302 具有很低的启动电流，可在全电压交流输入范围内高效驱动 LED。

OC9302 采用 SOP8 封装。

特点

- 内置高压功率管
- 无需辅助线圈供电
- SOP8 封装，输出电流达 300mA
- 高效率
- 高恒流精度： $\pm 3\%$
- 电感电流临界连续模式
- 过温保护
- 短路保护
- 开路/过压保护
- 外围元件少

应用领域

- AC-DC LED 驱动
- T8、球泡灯、多种 LED 照明应用领域

典型应用电路图

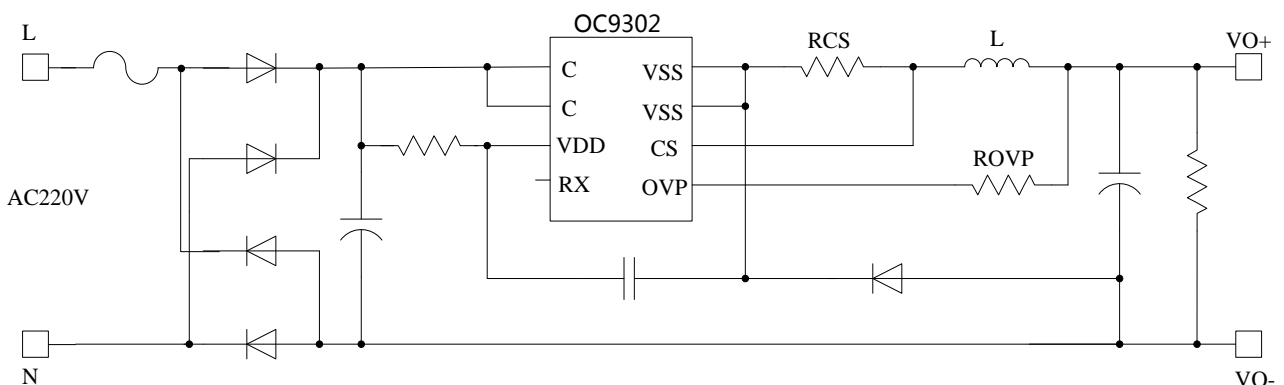
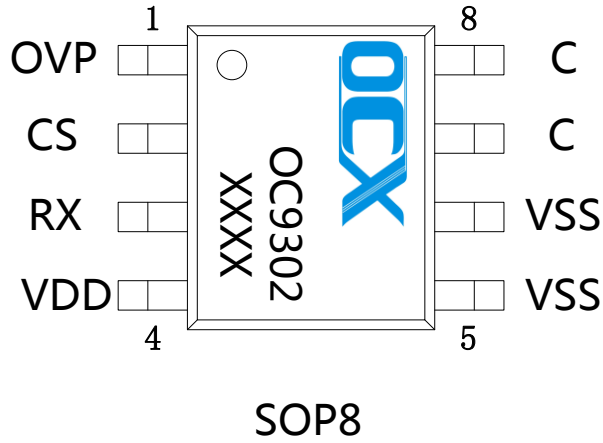


图 1：OC9302 典型应用电路图

封装及管脚分配



管脚描述

管脚号	管脚名称	I/O	引脚功能
1	OVP	I	输出电压反馈信号
2	CS	I	电流采样输入端
3	RX	I	内部功率三极管驱动电流设置端
4	VDD	VDD	芯片电源端
5, 6	VSS	VSS	芯片接地端
7, 8	C	I/O	内部高压三极管的集电极

内部电路方框图

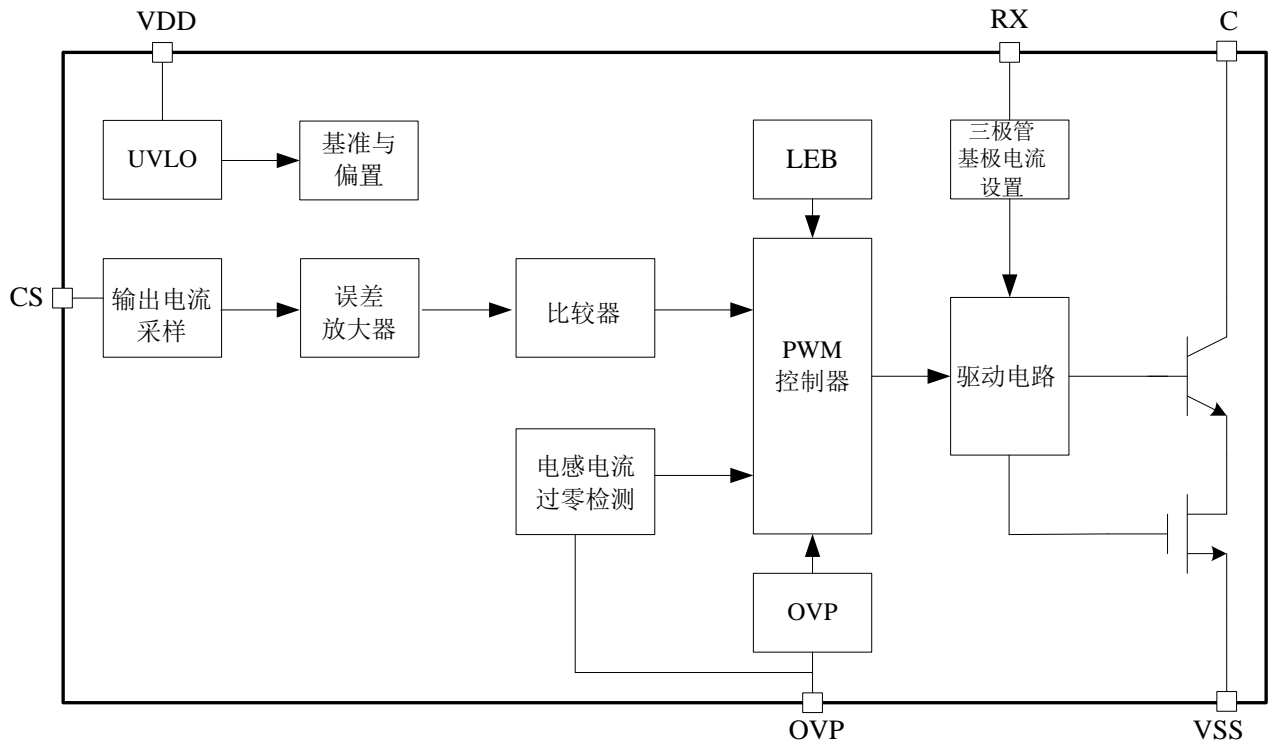


图 2 : OC9302 内部电路方框图

极限参数 (注1)

参数名称	符号	最大工作范围	单位
电源电压	V_{DD}	-0.3~6	V
输入端电压	V_I	-0.3~ $V_{DD}+0.3$	V
C 端电压	V_C	-0.3~600	V
功耗 (在 25°C 时)	PD	630	mW
热阻 (在 25°C 时)	θ_{JA}	150	°C/W
工作温度	T_A	-20~85	°C
存储温度	T_{STG}	-40~125	°C
焊接温度 (锡焊 10 秒)	TSD	250	°C

注 1:超过上表中规定的极限参数会导致器件永久性损坏,而工作在以上极限条件下可能会影响器件的可靠性。

电特性

(除非特别说明, $T_A = 25^\circ\text{C}$)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源工作电压	V_{DD}			5		V
VDD 启动电压阈值	V_{DD_ON}	VDD 上升		5		V
VDD 欠压保护阈值	V_{DD_OFF}	VDD 下降		4		V
VDD 钳位电压	V_{DD_CLAMP}			5.5		V
启动电流	I_{ST}	VDD 灌入电流 ($V_{DD} = 4V$)		100	150	μA
CS 端电压均值	V_{CS}		155	160	165	mV
CS 端限流电压	V_{CS_LMT}			450		mV
前沿消隐时间	T_{LEB}			350		ns
最低工作频率	F_{OSC_MIN}			22		KHz
最高工作频率	F_{OSC_MAX}			85		KHz
OVP 端过压保护 阈值电流 (输出 OVP)	I_{OVP_TH}			480		μA
三极管基极驱动电流	I_B	R_x 悬空		30		mA
三极管集电极-基极击 穿电压	V_{CBO}		700			V
三极管集电极 最大电流	I_C				2.5	A

应用指南

OC9302 是非隔离降压型 LED 恒流驱动芯片,内置高压功率三极管,采用 SOP8 封装,输出电流可高达 300mA。OC9302 无需辅助供电,只需很少的外围元件来实现恒流驱动 LED。

OC9302 采用电感电流临界连续模式,具有高的转换效率。

OC9302 采用浮地架构,实现真正的恒流驱动,具有优异的线性调整率和负载调整率。

OC9302 内部集成多重保护功能,包括过温保护、过压保护、短路保护、开路保护、逐周期限流保护,芯片供电欠压保护等。

芯片启动

OC9302 启动电流典型值约 100uA (最大 150uA) ,如果设计系统交流 85V 启动 , 则启动电阻为 $\frac{85 * \sqrt{2}}{150} * 10^6 = 801K$ 。

输出电流

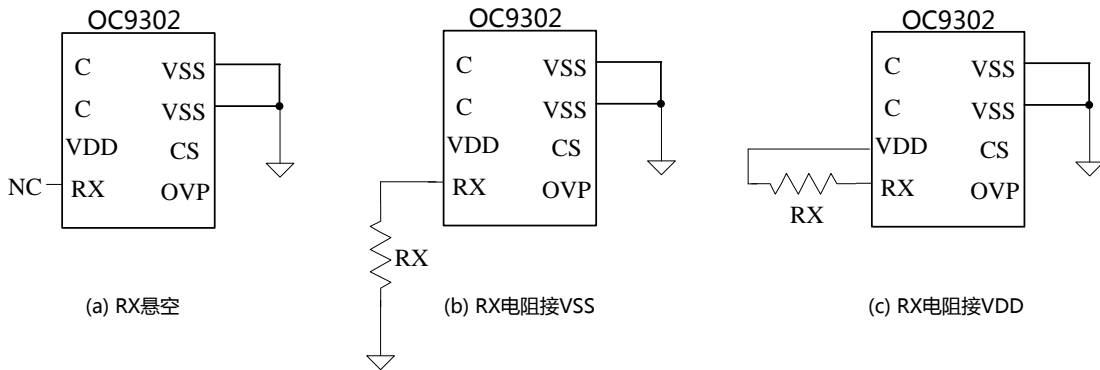
OC9302 通过检测采样电阻上的电压来控制输出电流。当系统处于稳态工作时 , 采样电阻两端电压约为 160mV。输出电流由连接在 VSS 与 CS 引脚之间的电阻 R_{CS} 设置 :

$$I_{LED} = \frac{V_{CS}}{R_{CS}}$$

其中 , V_{CS} 典型值为 160mV。

RX 引脚设置

OC9302 通过 RX 引脚来设置内置三极管的基极驱动电流。



如图所示, RX 引脚共有三种配置方式 : (a)悬空、(b)RX 电阻接 VSS 和(c)RX 电阻接 VDD。

RX 不接时, 对应的三极管基极驱动电流为 30mA。

RX 电阻接 VSS 将增大三极管基极驱动电流。

$$I_B = 0.03 + \frac{1560}{RX}$$

RX 电阻接 VDD 将减小三极管基极驱动电流。

$$I_B = 0.03 - \frac{2340}{RX}$$

具体设置可参照下表：

I _{LED} (mA)	配置方式	推荐 RX 电阻值
220-300	(b)RX 电阻接 VSS	40~100K
120~220	(a)RX 悬空	NC
80~120	(c)RX 电阻接 VDD	120~160K

当输出电流大于 220mA 时, 基极驱动电流计算公式为：

$$I_B = 0.2 \sim 0.25 * I_{LED}$$

当输出电流小于 120mA 时, 基极驱动电流计算公式为：

$$I_B = 0.14 \sim 0.18 * I_{LED}$$

电感设计

OC9302 工作在电感电流临界连续模式。功率管导通时，流过电感的电流从零开始上升，导通时间为

$$T_{on} = \frac{2L * I_{LED}}{V_i - V_o}$$

功率管关断时，流过电感的电流从峰值 I_{pk} 开始下降，当电感电流下降到零时，芯片内部逻辑再次将功率管打开。功率管的关断时间为

$$T_{off} = \frac{2L * I_{LED}}{V_o}$$

电感值的大小决定了系统工作频率。电感值与工作频率的关系为：

$$L = \frac{V_o * (V_i - V_o)}{2V_i * I_{LED} * f_s}$$

其中 f_s 是系统工作频率。 V_o 是输出 LED 电压， V_i 是交流输入整流后的直流电压。选择在输入电压最低时设置系统的最低工作频率，而当输入电压最高时，系统工作频率也最高。芯片内部限制了系统的最低工作频率为 25KHz，如果电感值偏大，系统会进入连续模式；芯片内部限制了系统的最高工作频率为 85KHz，如果电感值偏小，系统会进入断续模式。

输出开路/过压保护

OC9302 通过 OVP 引脚采样输出电压。在功率管关断时，如果流过 OVP 引脚电流大于 480uA，芯片会判断为输出过压保护，系统会进入极为省电打嗝模式。输出过压保护电压由下式设置：

$$V_{O_{OVP}} = R_{OVP} * I_{OVP_TH}$$

其中 I_{OVP_TH} 典型值为 480uA。

输出短路保护

OC9302 内部集成了输出短路保护，当输出短路时，系统会进入省电的打嗝模式，直到输出短路条件移除。

过温保护

OC9302 内部温度超过 140°C 时，芯片会进入过温保护模式，输出电流将随温度升高而迅速减小，直到芯片内部温度降到 140°C 以内。

VDD 旁路电容

连接在芯片 VDD 引脚的旁路电容必须选择低 ESR 电容。为保证芯片在低温环境下可靠稳定工作，推荐使用 4.7~10 μ F 的电解电容与 1 μ F 的陶瓷或独石电容并联。

PCB 设计

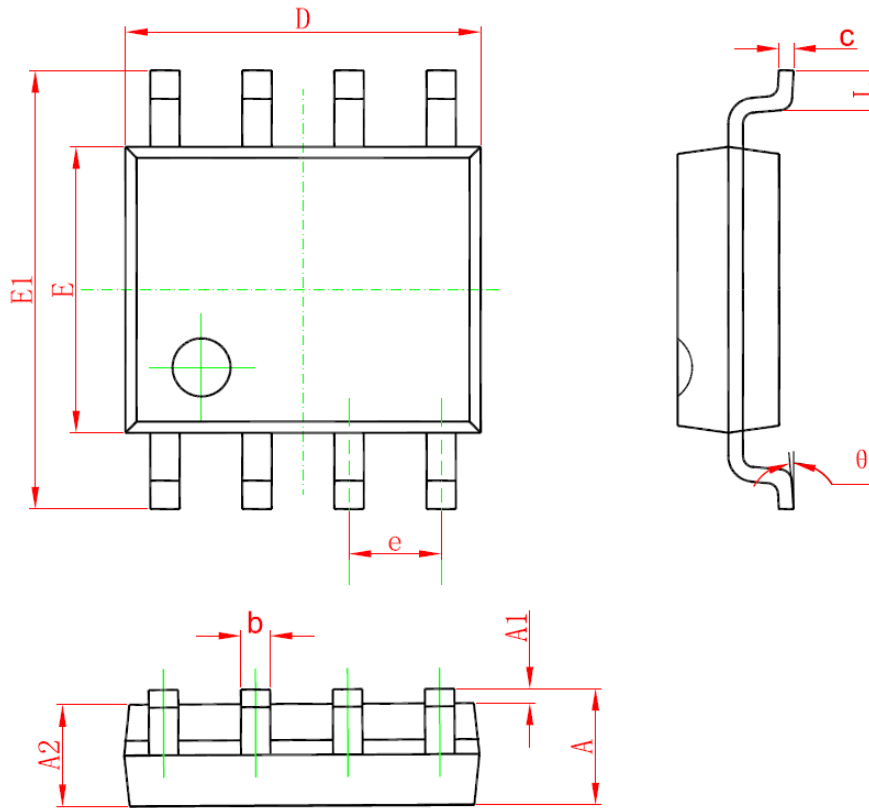
VDD 引脚的旁路电容需紧靠芯片的 VDD 和 VSS 引脚。

电流采样电阻 RCS 应靠近芯片 VSS 引脚，连线应短而粗。

电感的充电回路和放电回路面积都要尽可能小

封装信息

SOP8 封装尺寸图：



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°